

JP2004148707

**Title:**  
**METHOD FOR PRODUCTION OF SUPPORT AND RUNFLAT PNEUMATIC TIRE**

**Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method of producing a shell component having an optional cross section shape accurately without increasing production process steps and a production cost.

**SOLUTION:** A cavity 110 having a cross section shape corresponding to a cross section shape of a shell of a tire support is formed in an extruding die 108, and a melted aluminum alloy M is supplied into the cavity 110 from a ladle 102. Drawing belts 120 and 122 are installed on the down stream side of the extruding die 108, and the drawing belts 120 and 122 are circulated while holding a plate 136 drawn out of the extruding die 108, whereby the aluminum alloy M is moved to the extruding direction in the cavity 110 and cooled by the extruding die 108 to be coagulated in the cavity 110 in such a way as to form a cross sectional shape corresponding to the cross sectional shape of the shell 26.

**COPYRIGHT: (C)2004,JPO**

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-148707

(P2004-148707A)

(43) 公開日 平成16年5月27日(2004.5.27)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

B29D 30/06

B21D 53/18

B60B 21/12

B60C 17/04

F1

B29D 30/06

B21D 53/18

B60B 21/12

B60C 17/04

テーマコード(参考)

4F212

Z

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2002-317295(P2002-317295)

(22) 出願日

平成14年10月31日(2002.10.31)

(71) 出願人

000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(74) 代理人

100079049

弁理士 中島 淳

(74) 代理人

100084995

弁理士 加藤 和詳

(74) 代理人

100085279

弁理士 西元 勝一

(74) 代理人

100099025

弁理士 福田 浩志

(72) 発明者

杉生 大輔

東京都小平市小川東町3-1-1 株式会社  
ブリヂストン技術センター内

最終頁に続く

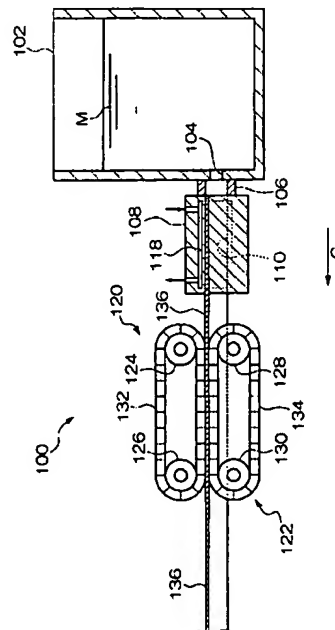
(54) 【発明の名称】 支持体の製造方法及び空気入りランフラットタイヤ

## (57) 【要約】

【課題】製造工程数及び製造コストを増加させることなく、任意の断面形状を有するシェル部材を精度良く製造する。

【解決手段】押出金型108には、タイヤ支持体のシェルの断面形状に対応する断面形状を有するキャビティ110が形成されており、このキャビティ110内には、レードル102から熔融状態のアルミ合金Mが供給される。押出金型108の下流側には引抜ベルト120、122が配置されており、これらの引抜ベルト120、122は、押出金型108内から延出された板状素材136を挟持しつつ循環移動する。これにより、これにより、アルミ合金Mがキャビティ110内で押出方向へ移動しつつ、押出金型108により冷却されてキャビティ110内でシェル26の断面形状に対応する断面形状となるように凝固する。

【選択図】 図6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

空気入りタイヤの内部に配設され、前記空気入りタイヤと共にリムに組み付けられる環状のシェル部材と、該シェル部材の内周側の両端部にそれぞれ固着されて前記リムに装着される弾性体からなる脚部とを有し、ランフラット走行時に荷重を支持可能なランフラットタイヤ用の支持体の製造方法であって、

押出金型における前記シェル部材の径方向断面の形状に対応する断面形状を有し、所定の押出方向へ貫通するキャビティ内へ溶融状態の金属材料を供給し、該キャビティ内で金属材料を前記押出方向へ移動させつつ連続的に凝固し、金属材料を前記キャビティの断面形状に対応する断面形状を有するプレート状に成形して前記押出金型内から外部へ送り出す押出工程と、

前記押出金型内から外部へ送り出されたプレート状の金属材料を前記シェル部材の周長に対応する長さにて切断すると共に、プレート状の金属材料を前記シェル部材の曲率半径に略等しい曲率半径に湾曲させるベンディング工程と、

前記ベンディング工程を経たプレート状の金属材料の両端部を互いに接合する接合工程と、

を有することを特徴とする支持体の製造方法。

## 【請求項2】

前記押出工程にて、前記シェル部材における応力集中部分に、他の部分に対して板厚が局部的に増大した補強部を一体的に形成することを特徴とする請求項1記載の支持体の製造方法。

## 【請求項3】

前記押出工程にて、前記シェル部材における前記補強部以外の部分に、前記径方向に沿った断面が波状に湾曲した波状断面部を前記周方向に沿って形成することを特徴とする請求項1又は2記載の支持体の製造方法。

## 【請求項4】

一対のビードコア間にわたってトロイド状に形成されたカーカスと、前記カーカスのタイヤ軸方向外側に配置されてタイヤサイド部を構成するサイドゴム層と、前記カーカスのタイヤ径方向外側に配置されてトレッド部を構成するトレッドゴム層とがそれぞれ設けられ、リムに装着されるタイヤと、

前記タイヤの内側に配設され、前記タイヤと共にリムに組み付けられる支持体とを有し、前記支持体を、請求項1乃至3の何れか1項記載の支持体と製造方法により製造したことを特徴とする空気入りランフラットタイヤ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、タイヤパンク時に、パンク状態のまま相当の距離を走行し得るようにタイヤの内部に配設される環状の支持体の製造方法及び、この製造方法により製造された支持体を用いた空気入りランフラットタイヤに関する。

に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

空気入りタイヤでランフラット走行が可能、即ち、パンクしてタイヤ内圧が略0気圧（ゲージ圧）になっても、ある程度の距離を安心して走行（ランフラット走行）が可能なタイヤ（以下、「ランフラットタイヤ」と言う。）として、タイヤの空気室内におけるリムの部分に、例えば、高張力鋼、ステンレス鋼、アルミ合金等の金属材料からなるシェルを有するランフラットタイヤ用支持体（以下、単に「支持体」という。）を取り付けた中子タイプのものが知られている。また、この種のランフラットタイヤに用いられる支持体としては、金属からなる環状のシェルと、このシェルの両端部にそれぞれ加硫接着されたゴム製の脚部とを備えたものがあり、シェルとしては、リムに取り付けられるタイヤの径方向

断面において2個の凸部を有する形状(二山形状)のものが知られている。このような支持部材は、例えば、50 ( $Kgf/mm^2$ ) 以上の引張り強さを有する高張力鋼からなる円筒材を成形素材とし、この円筒材にヘラ絞り加工、ロールフォーミング加工、ハイドロフォーム加工等の加工を施すことにより製造されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような製造方法により製造される支持体では、一般的に、シェルの板厚が最大荷重が作用する部分を基準として設計されており、すなわち、シェル全体がランフラット走行時に最大荷重が作用する部分で応力計算上必要とされる板厚と等しい略均一の板厚で形成されている。一方、ランフラットタイヤにおける支持体は、このランフラットタイヤが装着された自動車の乗りごこち、燃費等を考慮すると、可能な限り軽量であることが望ましい。しかし、シェル全体を薄肉化して支持体を軽量化しようとする、支持体の強度及び耐久性が不足し、この支持体を用いたランフラットタイヤにより十分な距離を安全にランフラット走行できなくなるという問題が生じるおそれがある。

10

【0004】

そこで、シェルにおける荷重が集中する部分のみを局部的に肉厚化し、支持体の強度及び耐久性を低下させることなく、軽量化することが考えられる。しかし、上記のようなヘラ絞り加工、ロールフォーミング加工、ハイドロフォーム加工等の加工方法では、シェルの一部のみを局部的に肉厚化することは難しい。また冷間鍛造、熱間鍛造等によりシェルの一部を局部的に肉厚化することも考えられるが、このような加工を追加すると、支持体の製造工程が増加して製造コストが大幅に増加するという問題が生じる。またシェルの曲げ強度アップのためには、シェルの外周部分の断面形状を波型等の非直線的な形状にすることが有効であるが、この場合にも、支持体の製造工程数が増加して製造コストが大幅に増加するという問題が生じる。

20

【0005】

本発明の一の目的は、上記事実を考慮して、製造工程数及び製造コストを増加させることなく、任意の断面形状を有するシェル部材を精度良く製造できる支持体の製造方法を提供することにある。

【0006】

本発明の他の目的は、上記事実を考慮して、十分な強度及び耐久性を有する軽量の支持体を備え、乗り心地、燃費等の走行性能が優れた空気入りランフラットタイヤを提供することにある。

30

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る支持体の製造方法は、空気入りタイヤの内部に配設され、前記空気入りタイヤと共にリムに組み付けられる環状のシェル部材と、該シェル部材の内周側の両端部にそれぞれ固着されて前記リムに装着される弾性体からなる脚部とを有し、ランフラット走行時に荷重を支持可能な支持体の製造方法であって、押出金型における前記シェル部材の径方向断面の形状に対応する断面形状を有し、所定の押出方向へ貫通するキャビティ内へ溶融状態の金属材料を供給し、該キャビティ内で金属材料を前記押出方向へ移動させつつ凝固し、前記キャビティの断面形状に対応する断面形状を有するフレート状に成形された金属材料を前記押出金型内から外部へ送り出す押出工程と、前記押出金型内から外部へ送り出されたフレート状の金属材料を前記シェル部材の周長に対応する長さにて切断すると共に、フレート状の金属材料を前記シェル部材の曲率半径に略等しい曲率半径に湾曲させるベンディング工程と、前記ベンディング工程を終ったフレート状の金属材料の両端部を互いに接合する接合工程と、を有することを特徴とする。

40

【0008】

上記の本発明に係る支持体の製造方法では、先ず、押出工程において、押出金型におけるシェル部材の径方向断面の形状に対応する断面形状を有し、所定の押出方向へ貫通するキャビティ内へ溶融状態の金属材料を供給し、このキャビティ内で金属材料を前記押出方向

50

へ移動させつつ連続的に凝固し、金属材料をキャビティの断面形状に対応する断面形状を有するフレート状に成形して押出金型内から外部へ送り出すことにより、押出金型に要求されるシェル部材の断面形状に対応する断面形状を有するキャビティを形成しておけば、このキャビティ内で凝固した金属材料の断面形状をキャビティの断面形状と略等しい形状、又は相似形状にできるので、要求されるシェル部材の断面形状と一致又は近似する断面形状を有するフレート状の金属材料を精度良く連続的に成形できる。

【0009】

このとき、例えば、スリット状に開口するキャビティの断面形状（開口形状）を局部的に幅広にすることにより、押出金型内から送り出されたフレート状の金属材料の一部に局部的な肉厚部（補強部）を成形でき、またスリット状に開口するキャビティの断面形状（開口形状）を局部的に波型に湾曲させることにより、押出金型内から送り出されたフレート状の金属材料の一部に断面が波状に湾曲した波状断面部を成形できる。

10

【0010】

次いで、上記の押出工程により成形されたフレート状の金属材料を、ベンディング工程にて、シェル部材の周長に対応する長さに切断すると共に、フレート状の金属材料を前記シェル部材の曲率半径に略等しい曲率半径に湾曲させた後、接合工程にて、ベンディング工程を経たフレート状の金属材料の両端部を互いに接合することにより、要求される断面形状を有する環状のシェル部材が製造される。

【0011】

また本発明の支持体の製造方法では、押出工程の後により成形されたフレート状の金属材料に、ローラ状又はベルト状のプレス部材を押し当てて塑性変形させることにより、フレート状の金属材料の断面形状を更に変化させた後に、ベンディング工程及び接合工程を行うようにしても良い。

20

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態に係る支持体の製造方法並びに、この製造方法により製造される支持体及びランフラットタイヤを図面に基づいて説明する。

【0013】

（ランフラットタイヤ及び支持体）

【0014】

先ず、図1～図3を参照して本発明の実施形態に係るランフラットタイヤ及び、このランフラットに適用される支持体について説明する。

30

【0015】

ランフラットタイヤ10とは、図1に示されるように、リム12に空気入りタイヤ14と支持体40を組み付けたものをいう。リム12は、空気入りタイヤ14のサイズに対応した標準リムである。空気入りタイヤ14は、一対のビード部18と、両ビード部18に跨がって延びるトロイド状のカーカス20と、カーカス20のクラウン部に位置する複数（本実施形態では2枚）のベルト層22と、ベルト層22の上部に形成されたトレッド部24とを備える。

【0016】

空気入りタイヤ14の内部に配設される支持体40は、図3に示されるように、全体として一定曲率で湾曲したリング状に形成されており、環状の支持部材であるシェル26と、このシェル26の両端部にそれぞれ加硫成形されたゴム製の脚部28とを備える。

40

【0017】

脚部28は、支持体40をリム組み付け時に空気入りタイヤ14の内側でリム12に組み付けられるものであり、径方向に沿った高さが20mm～40mm、好ましくは25mm～35mmが好適である。

【0018】

一方、シェル26は、図2に示されるように、径方向に沿って所定の断面形状を有する薄肉フレート状に形成されており、径方向外側にそれぞれ凸状となる一対の凸部30A、30Bを備える。

50

0 Bと、その間に形成された径方向内側に凸状となる凹部30C、さらには凸部30A、30Bの幅方向(X方向)外側(凹部30Cと反対側)に荷重を支持するサイド部30D、30Eが形成されている。サイド部30D、30Eの径方向内側の端部(リム側端部)には略タイヤ回転軸方向に延出するフランジ部30F、30Gが形成されている。本実施形態に係るシェル26は、後述するように、アルミ合金、マグネシウム合金等の金属材料を押出成形する形成されている。

#### 【0019】

また、本実施形態では、図2に示されるように、径方向断面において曲率半径R1の曲面とされた部分を凸部30A、30B(矢印A、Bの領域)、曲率半径R2の曲面とされた部分を凹部30C(矢印Cの領域)、凸部30A、30Bの幅方向外側に位置して直線形状とされた部分をサイド部30D、30E、サイド部30D、30Eよりもさらに幅方向外側に形成され幅方向外側に延びる直線状とされた部分をフランジ部30F、30Gとする。

#### 【0020】

凸部30A、30Bのそれぞれ径方向において最も外周側の位置(以下、ピークという)P1、P2の支持体40の幅方向(矢印X方向)における間隔(ピーク間距離)L1がタイヤ14とリム12の内部にセットされた状態における一对の脚部28間の幅方向距離(脚部間距離)L3(図1参照)に対して25%以上60%以下の範囲、例えば40%とされている。これは、ピーク間距離L1が脚部間距離L3に対して25%未満であると、ランフラット走行時にトレッド部24に接するシェル26の矢印X方向の幅が狭くなり、トレッド部24に狭い範囲に荷重が集中して作用することによって空気入りタイヤ14が破壊されることを防止するためである。また、ピーク間距離L1が脚部間距離L3に対して60%を越えると、凹部30Cの剛性不足のためにランフラット走行時の荷重の作用によって凹部30Cが凹みやすくなるためである。

#### 【0021】

なお、ここで脚部間距離L3とは、ランフラットタイヤ10(空気入りタイヤ14)を標準リム14に組み付けた状態で、標準空気圧とした空気入りタイヤ14に標準荷重を付した場合における一对の脚部28間の幅方向(矢印X方向)に沿った距離のことである。

#### 【0022】

ここで、標準リムとはJATMA(日本自動車タイヤ協会)のYear Book 2002年度版規定のリムであり、標準空気圧とはJATMA(日本自動車タイヤ協会)のYear Book 2002年度版の最大負荷能力に対応する空気圧であり、標準荷重とはJATMA(日本自動車タイヤ協会)のYear Book 2002年度版の単輪を適用した場合の最大負荷能力に相当する荷重である。

#### 【0023】

日本以外では、荷重とは下記規格に記載されている適用サイズにおける単輪の最大荷重(最大負荷能力)のことであり、内圧とは下記規格に記載されている単輪の最大荷重(最大負荷能力)に対応する空気圧のことであり、リムとは下記規格に記載されている適用サイズにおける標準リム(または、"Approved Rim"、"Recommended Rim")のことである。

#### 【0024】

規格は、タイヤが生産又は使用される地域に有効な産業規格によって決められている。例えば、アメリカ合衆国では、"The Tire and Rim Association Inc."のYear Bookであり、欧州では"The European Tire and Rim Technical OrganizationのStandards Manual"である。

#### 【0025】

図2及び図3に示されるように、また支持体40のシェル26には、サイド部30Dとフランジ部30Fとの接合部付近に、局部的な肉厚化によりコーナ補強部42が一体的に形成されると共に、サイド部30Eとフランジ部30Gとの接合部付近にも、局部的な肉厚

化によりコーナ補強部 44 が一体的に形成されている。

【0026】

ここで、サイド部 30D、30E とフランジ部 30F、30G との接合部付近とは、サイド部 30D、30E の直線的な断面形状を有する部分とフランジ部 30F、30G の直線的な断面形状を有する部分とを繋ぐ湾曲した断面形状を有する部分であり、図 2 には、サイド部 30D、30E とフランジ部 30F、30G との接合部付近を局部的に肉厚化しない場合、すなわち、この接合部付近にコーナ補強部 42、44 を設けない場合の断面形状が想像線（2 点鎖線）により示されている。

【0027】

図 2 に示されるように、コーナ補強部 42、44 は、サイド部 30D、30E とフランジ部 30F、30G との接合部付近を、それぞれ曲率中心側へ向って全周に亘り肉厚化することにより形成されている。このとき、コーナ補強部 42、44 は、その湾曲方向に沿った中央部で最も板厚が厚く、この中央部からサイド部 30D、30E とフランジ部 30F、30G の直線部分側へ向って漸次板厚が減少するように形成されている。これにより、コーナ補強部 42、44 の断面における曲率中心側の面（内周面）は、想像線で示されるコーナ補強部 42、44 を設けない場合と比較し、より大きい曲率半径を有する滑らかな湾曲面となる。

【0028】

図 2 及び図 3 に示されるように、支持体 40 のシェル 26 には、一対の凸部 30A、30B にそれぞれ周方向に沿って細長く延在するリブ状の外周補強部 46、48 が一体的に形成されている。ここで、外周補強部 46、48 は、図 2 に示されるように、その径方向に沿った断面形状が凸部 30A、30B の内周面及び外周面からそれぞれ突出するような略半円状とされており、凸部 30A、30B の周方向に沿って全周に亘って延在するように形成されている。一方の凸部 30A には、断面における湾曲方向に沿って複数本（本実施形態では 4 本）の外周補強部 46 が略等ピッチで配置されている。また他方の凸部 30B にも、断面における湾曲方向に沿って複数本（本実施形態では 4 本）の外周補強部 48 が略等ピッチで配置されている。

【0029】

本実施形態に係るシェル 26 では、図 2 に示されるように、コーナ補強部 42、44 及び外周補強部 46、48 以外の部分が略一定の板厚 T とされている。このシェル 26 の板厚 T は、シェル 26 の成形素材となる金属材料の強度及び、ランフラット走行時に支持体 40 に要求される強度に応じて設定される。またシェル 26 におけるコーナ補強部 42、44 及び外周補強部 46、48 は、FEM（有限要素法）解析によりランフラット走行時にシェル 26 に作用する荷重分布を演算し、この演算結果により荷重集中が生じる部位に配置され、演算された荷重値に応じて許容応力を越えないように板厚 T に対する板厚の増加量が設定される。

【0030】

次に、上記のように構成された支持体 40 及び、この支持体 40 を用いたこのランフラットタイヤ 10 の作用について説明する。

【0031】

ランフラットタイヤ 10 では、空気入りタイヤ 14 の内圧が低下した場合、空気入りタイヤ 14 のトレッド部 24 を支持体 40 の凸部 30A、30B が支持して走行可能とする。また、この際、路面からの衝撃がトレッド部 24、支持体 40、リム 12 を介して車体に伝達されるが、支持体 40 のリム 12 と当接する部分にはゴム製の脚部 28 が設けられているため、路面からの衝撃が緩衝されてランフラット走行時の乗り心地が向上すると共に、路面からの衝撃によって支持体 40（シェル 26）のサイド部 30D、30E が変形してしまうことを回避できる。

【0032】

また、ランフラット走行時に支持体 40 に作用する荷重はサイド部 30D、30E とフランジ部 30F、30G との接合部付近に集中して作用する。従って、ランフラットタイヤ 1

0 (支持体40)の軽量化を図るため金属製のシェル26全体の板厚を薄肉化した場合には、サイド部30D、30Eとフランジ部30F、0Gとの接合部付近に変形、微小クラック等の損傷が生じるおそれがあるが、シェル26にはサイド部30D、30Eとフランジ部30F、0Gとの接合部付近にコーナ補強部42が形成されて肉厚化されているため、シェル26における応力分布が均一化され、シェル26におけるサイド部30D、30Eとフランジ部30F、0Gとの接合部付近に損傷が生じることを防止できる。

【0033】

一方、ランフラット走行時、トレッド部24は、シェル26の凸部30A、30BのうちビークP1、P2間の部分と当接する。この結果、ランフラットタイヤ10では、トレッド部24における一対の凸部30A、30BのビークP1、P2間に挟まれた一部に局部的に荷重が作用する。従って、ビークP1、P2間のタイヤ幅方向距離L1を脚部間距離L3に対して25%以上とすることによって、トレッド部24の一部に集中的に荷重が作用してトレッド部24(タイヤ)が破壊してしまうことを回避できる。

10

【0034】

またランフラット走行時には、シェル26における一対の凸部30A、30Bには、それぞれ路面からの反力として曲げ荷重が作用する。このとき、支持体40の軽量化を図るため金属製のシェル26全体の板厚を薄肉化したり、トレッド部24を保護するためタイヤ幅方向距離L1を脚部間距離L3に対して十分に大きくした場合には、シェル26における凸部30A、30B及び、これら一対の凸部30A、30B間に設けられた凹部30Cの曲げ剛性が低下し、これらの凸部30A、30B及び凹部30Cが経時的に局部的に湾曲したり、全体的な真円度が低下する等の変形が生じるおそれがあるが、シェル26には凸部30A、30Bにそれぞれ外周補強部46、48が形成されて曲げ強度が強化されているため、路面からの荷重を受けても、凸部30A、30B及び凹部30Cがランフラット走行時間の増加に伴って変形することを防止できる。

20

【0035】

従って、本実施形態に係る支持体40によれば、支持体40(シェル26)の強度及び耐久性を低下させることなく、支持体40を効率的に軽量化し、これを用いたランフラットタイヤ10を軽量化できる。

【0036】

次に、図4及び図5を参照して本発明の実施形態に係る支持体におけるシェルの変形例について説明する。なお、図2及び図3に示される支持体におけるシェルと共通の部分には、同一符号を付して説明を省略する。

30

【0037】

図4に示されるシェル50には、図2に示されるシェル26と同様に、サイド部30Dとフランジ部30Fとの接合部付近に、局部的な肉厚化によりコーナ補強部42が一体的に形成されている。このシェル50では、シェル26と異なり、凸部30A、30Bにそれぞれリブ状の外周補強部46、48が形成されていないが、凸部30A、30Bにおける少なくともビークP1、P2付近の板厚 $T'$ が、他の部分の板厚 $T$ に対して僅かにではあるが局部的に肉厚化されている。

【0038】

図4に示されるシェル50でも、シェル26と同様に、FEM(有限要素法)解析によりランフラット走行時にシェル26に作用する荷重分布を演算し、この演算結果により板厚 $T$ 、板厚 $T'$ 及びコーナ補強部42、44における板厚 $T$ に対する板厚の増加量がそれぞれ設定される。また、このような形状を有するシェル50も、シェル26と同様に、アルミ合金、マグネシウム合金等の金属材料を成形素材として押出成形により容易に製造することが可能である。

40

【0039】

図4に示されるシェル50によっても、板厚 $T$ を薄くすることによる軽量化を可能とすると共に、コーナ補強部42、44によりシェル50におけるサイド部30D、30Eとフランジ部30F、0Gとの接合部付近に損傷が生じることを防止でき、かつ凸部30A、

50



30B及び凹部30Cがランフラット走行時間の増加に伴って変形することを防止できる。

【0040】

一方、図5に示されるシェル52にも、図2に示されるシェル26と同様に、サイド部30Dとフランジ部30Fとの接合部付近に、局所的な肉厚化によりコーナ補強部42が一体的に形成されている。このシェル52では、シェル26と異なり、凸部30A、30Bにそれぞれリップ状の外周補強部46、48が形成されていないが、凸部30A、30B及び凹部30Cの全体に、その断面が波状に湾曲するように加工された波上断面部54、56、58が全局に亘って形成されている。

【0041】

図5に示されるシェル50では、凸部30A、30B及び凹部30Cに波状断面部54、56、58をそれぞれ形成することにより、凸部30A、30B及び凹部30Cの強度及び耐久性を低下させることなく、シェル52の板厚Tを更に薄くし、軽量化することが可能になる。すなわち、薄肉板状のシェル52における凸部30A、30B及び凹部30Cに波状断面部54、56、58を形成することにより、凸部30A、30B及び凹部30Cの板厚を増加したと同等の効果を得られ、波状断面部54、56、58が延在する周方向に沿った曲げ強度を増大できるので、比較的大きな曲げ荷重が作用する凸部30A、30B及び凹部30Cの板厚を薄くしても曲げ荷重に対する強度低下を効果的に防止できるので、リップ状の外周補強部を形成した場合と同様に、凸部30A、30B及び凹部30Cがランフラット走行時間の増加に伴って変形することを防止できる。

【0042】

なお、図5に示されるシェル52では、波状断面部54、56、58における板厚が、コーナ補強部42、44を除く他の部分の板厚Tと等しくなっているが、断面を波型にしたことによる強度の増加に応じて波状断面部54、56、58の板厚を板厚Tよりも局部的に減少させても良い。

【0043】

(支持体の製造方法)

【0044】

次に、上記のように構成された本実施形態に係る支持体の製造方法を図6～図10に基づいて説明する。

【0045】

図6には、本実施形態に係る支持体のシェルを製造するための押出成形装置が示されている。この押出成形装置100には、上流側に耐熱容器であるレードル102が配置されており、このレードル102内には電気炉等により加熱溶融され所定の湯温とされたアルミ合金Mが貯えられている。

【0046】

ここで、シェル26、50、52の成形素材となるアルミ合金Mとしては、例えば、JIS5000系、JIS6000系、JIS7000系のものを用いる。特に、JIS6000系、JIS7000系のアルミ合金を成形素材とした場合には、通常、成形完了後にシェル26の熱処理が必要となるが、他のアルミ合金と比較して高強度を得ることができ、シェル26、50、52の軽量化に特に適している。また押出成形が可能な金属材料であれば、アルミ合金以外にもマグネシウム合金等をシェル26、50、52の成形素材とすることも可能である。

【0047】

レードル102には外周壁部の下部側に注湯ノズル104が開口しており、この注湯ノズル104には、注湯管106を通してブロッ状の押出金型108の一端部が接続されている。図7に示されるように、押出金型108には、シェル26、50、52の径方向断面に対応する断面形状を有するキャビティ110が形成されており、このキャビティ110はアルミ合金Mの押出方向(矢印C方向)に沿って押出金型108を貫通している。なお、以下の記載では、押出金型108により図2に示されるシェル26を製造する場合に

ついて説明する。従って、キャビティ 110 には、シェル 26 のコーナ補強部 42、44 に対応して開口幅が他の部分よりも広くなったコーナ補強対応部 112、114 及び、シェル 26 のリブ状の外周補強部 46、48 に対応して凹状断面を有する外周補強対応部 116 がそれぞれ形成されている。

【0048】

押出金型 108 には、キャビティ 110 に近接してスリット状の冷却水路 118 が設けられており、この冷却水路 118 には、ポンプ及びクーリング装置等からなる冷却水循環装置（図示省略）から供給される冷却水が循環する。

【0049】

押出成形装置 100 には、押出方向に沿って押出金型 108 の下流側にキャビティ 110 の出口側の開口に面して上下一対の引抜ベルト 120、122 が配置されている。上側の引抜ベルト 120 は、駆動フーリ 124 及び駆動フーリ 126 と、これら一対のフーリ 124、126 により張設された無端状の耐熱ベルト 132 とを備えている。この耐熱ベルト 132 は、ニッケル系、チタン系等の耐熱合金により構成されている。またフーリ 124、126 は、必要に応じて冷却水等を用いた冷却構造とされ、軸受等の熱損耗が防止されると共に、耐熱ベルト 132 の冷却を行う。また下側の引抜ベルト 122 も、駆動フーリ 128 及び従動フーリ 130 と、これら一対のフーリ 128、130 により張設された無端状の耐熱ベルト 134 とを備え、上側の引抜ベルト 120 と同様の構造を有している。

【0050】

ここで、上側の耐熱ベルト 132 は、そのベルト面の断面形状がシェル 26 の外周面（図 2 の上側の面）の断面形状と対応するものとされ、また下側の耐熱ベルト 134 は、そのベルト面の断面形状がシェル 26 の内周面（図 2 の下側の面）の断面形状と対応するものとされている。また引抜ベルト 120、122 の駆動フーリ 124、126 には、それぞれ駆動モータ（図示省略）が連結されており、これらの駆動モータは、アルミ合金 M の押出成形時に駆動フーリ 124、126 にトルクを伝達して耐熱ベルト 132、134 を押出方向に沿って循環移動させる。

【0051】

上記のように構成された押出成形装置 100 によるアルミ合金 M の押出成形時には、レードル 102 内に貯えられた溶融状態のアルミ合金 M が押出金型 108 におけるキャビティ 110 内に供給される。このとき、レードル 102 内は、必要に応じて、アルミ合金 M の上方に存在する空間が不活性ガス等によりシールされ、又は不活性ガス等によりシールされると共に加圧状態とされる。なお、押出成形開始時には、キャビティ 110 の下流側の開口を閉止すると共に、引抜ベルト 120、122 による引抜力を伝達可能にするため、押出成形装置 100 には、例えば、シェル 26 の断面形状と略等しい断面形状を有するダミープレート（図示省略）がキャビティ 110 内へ下流側から挿入されると共に、引抜ベルト 120、122 により挟持されるように装填される。

【0052】

引抜ベルト 120、122 は、押出金型 108 のキャビティ 110 内から延出したダミープレート又は凝固したアルミ合金 M（板状素材 136）を挟持しつつ循環移動する。これにより、アルミ合金 M がキャビティ 110 内で押出方向へ移動しつつ、押出金型 108 により所定の冷却速度で冷却されてキャビティ 110 内でシェル 26 の断面形状に対応する断面形状となるように凝固する。キャビティ 110 内で凝固したアルミ合金 M は、シェル 26 の断面形状に対応する断面形状を有する長尺帯状の板状素材 136（図 8 参照）となり、この板状素材 136 は、引抜ベルト 120、122 により連続的にキャビティ 110 内から引き抜かれ下流側へ送り出される。

【0053】

なお、引抜ベルト 120、122 により板状素材 136 を引き抜く際に、板状素材 136 を厚さ方向に沿って僅かに塑性的に圧縮変形させようとしても良い。このように赤熱状態にある板状素材 136 を引抜ベルト 120 に圧縮変形させることより、シェル 26 内での

アルミ合金Mの凝固時にポーラス状等の欠陥（凝固欠陥）が生いても、このような凝固欠陥を消失又は縮小させて無害化できる。また本実施形態では、キャビティ110の断面形状がシェル26の断面形状と略一致するものになっているが、シェル26における外周補強部46、48等の比較的小さな凹凸形状の部分については、引抜ベルト120、122により赤熱状態にある板状素材136を塑性加工（プレス加工）することにより成形するようにしても良い。また引抜ベルト120、122の上流側又は下流側にプレス加工用のローラ等のプレス成形部材を設けて、このプレス成形部材によりシェル26における外周補強部46、48等の比較的小さな凹凸形状の部分をプレス成形するようにしても良い。

【0054】

図6に示される押出成形装置100により押出成形された板状素材136は、図8に示されるように、その厚さ方向に沿った断面形状シェル26の径方向に沿った断面形状と略一致するものになる。この板状素材136は、シェアリング装置等によりシェル26の周長に対応する長さで切断された後、図9に示されるプレスベンディング装置138へ供給され、このプレスベンディング装置138によりシェル26の曲率半径と略等しい曲率半径となるように曲げ加工（ベンディング加工）される。

【0055】

プレスベンディング装置138には、図9（B）に示されるように、下型140及び上型142が設けられており、上型142は、油圧シリンダ等のリニアアクチュエータ（図示省略）により上下方向に沿って下型140に対して接離可能に支持されている。下型140は、そのプレス面141がシェル26の内周面（図2の下側の面）の曲率半径に略等しい一定の曲率半径で湾曲すると共に、プレス面141の断面形状がシェル26の内周面の断面形状と対応するものとされている。また上型142は、そのプレス面143がシェル26の外周面（図2の上側の面）の曲率半径に略等しい一定の曲率半径で湾曲すると共に、プレス面141の断面形状がシェル26の外周面の断面形状と対応するものとされている。

【0056】

またプレスベンディング装置138には、上型142の下型140からの離間動作に連動し、板状素材136をその長手方向に沿って所定の距離ずつ、下型140のプレス面141及び上型142のプレス面143間へ送り出すフィード機構（図示省略）が設けられている。

【0057】

プレスベンディング装置138では、図9（A）に示されるような平板状の板状素材136に対するベンディング加工を開始する際には、まず、上型142を図9（B）の想像線（2点鎖線）で示される離間位置に保持しておき、フィード機構により板状素材136の先端側を所定長さだけ下型140と上型142との間に送り出した後、リニアアクチュエータにより上型142を、板状素材136を介して下型140に圧接するプレス位置まで下降させる。これにより、板状素材136は、上型142からの加圧力により下型140のプレス面141と上型142のプレス面143間に挟持された部分がシェル26の曲率半径と一致するようにベンディング加工される。その後、プレスベンディング装置138では、上型142を離間位置に復帰させ、フィード機構による板状素材136の送出動作及び、上型142をプレス位置へ加工させるプレス動作を複数回（例えば、4回）繰り返す。これにより、シェル26の周長に切断された板状素材136全体がシェル26と略一致する曲率半径に湾曲される。

【0058】

上記のようにしてプレスベンディング装置138によりベンディング加工された板状素材136は、自動溶接装置等により長手方向の両端部が溶接により互いに接合され、更に、必要に応じて熱処理が施されてシェル26に加工される。このようにして製造されたシェル26には、フランジ部30F、30Gにそれぞれゴム製の脚部28が加硫接着され、これにより、支持体40の製造が完了する。

【0059】

また上記したベンディング加工は、図10に示されるようなローラベンディング装置150により行っても良い。このローラベンディング装置150には、図10に示されるように、板状素材132の送出方向に沿って上流側に肉厚円板状の芯金152が回転可能に設けらるると共に、この芯金152の下流側に円板状の芯金160が回転可能に設けられている。これらの芯金152及び芯金160の外周側には、周方向に沿って2個の成形ローラ154、156及び成形ローラ162、164がそれぞれ回転可能に支持されている。

#### 【0060】

ここで、芯金152の外周面には、シェル26の内周面（図2の下側の面）の曲率半径により大径の曲率半径で湾曲すると共に、その外周面に断面形状がシェル26の内周面の断面形状と対応するものとされた成形面153が形成されている。また2個の成形ローラ154、156は、そのローラ面155、157がそれぞれ芯金152の成形面153と正対するように支持されると共に、ローラ面155、157がシェル26の外周面の断面形状と対応する形状とされている。

#### 【0061】

芯金160は芯金152よりも小径とされ、この芯金160の外周面にも断面形状がシェル26の内周面の断面形状と対応するものとされた成形面161が形成されている。また2個の成形ローラ162、164は、そのローラ面163、165がそれぞれ芯金160の成形面161と正対するように支持されると共に、ローラ面163、165がシェル26の外周面の断面形状と対応する形状とされている。

#### 【0062】

ローラベンディング装置150の芯金152、160及び成形ローラ154、156、162、164には、それぞれ駆動モータ（図示省略）がトルク伝達可能に連結されており、この駆動モータは、板状素材136に対するベンディング加工時に芯金152及び芯金160をそれぞれ所定の成形方向（図10では時計方向）へ回転させると共に、成形ローラ154、156及び成形ローラ162、164をそれぞれ芯金152、160の従動方向（図10では反時計方向）へ回転させる。またローラベンディング装置150には、芯金152、160及び成形ローラ154、156、162、164の回転時に、板状素材136をその長手方向に沿って芯金152、160の周速と略等しい供給速度で、芯金152と成形ローラ154、156との間のニップ部へ送り出すフィード機構（図示省略）が設けられている。

#### 【0063】

ローラベンディング装置150では、平板状の板状素材136に対するベンディング加工を開始する際には、芯金152、160及び成形ローラ154、156、162、164をそれぞれ所定の回転速度で回転させると共に、フィード機構により板状素材136を芯金152と成形ローラ154、156との間のニップ部へ送り出し、板状素材136を芯金152の成形面153の接線方向に沿って加圧する。これにより、板状素材136は、成形ローラ154、156からの加圧力により芯金152の成形面153と成形ローラ154、156のローラ面155、157間に挟持された部分がシェル26の曲率半径よりも大径となるように連続的に湾曲した後、芯金160の成形面161と成形ローラ162、164のローラ面163、165間に挟持された部分がシェル26の曲率半径と一致するように連続的に湾曲する。このようにしてローラベンディング装置150によりベンディング加工された板状素材136も、自動溶接装置等により長手方向の両端部が溶接により互いに接合され、更に、必要に応じて熱処理が施されてシェル26に加工される。このようにして製造されたシェル26には、フランジ部30F、30Gにそれぞれゴム製の脚部28が加硫接着され、これにより、支持体40の製造が完了する。

#### 【0064】

なお、本実施形態では、板状素材136をプレスベンディング装置138又はローラベンディング装置150の何れか一方を用いてベンディング加工する場合を説明したが、板状素材136をプレスベンディング装置138によりベンディング加工した後、ローラベンディング装置150によりベンディング加工を行って、プレスベンディング装置138に

よる行われたプレス間の継目付近の加工精度を向上させるようにしても良い。また図10に示されるローラベンディング装置150では、芯金152と成形ローラ154、156とにより板状素材132に対して1段目のベンディング加工を行った後、芯金160と成形ローラ162、164とにより板状素材132に対して2段目のベンディング加工を行って板状素材132をシェル26の曲率半径と一致するように加工したが、シェル26の曲率半径が小さくなるほど、ベンディング加工の段数を増加させることで、等の加工欠陥の発生を防止しつつ、板状素材132を精度良くシェル26の曲率半径と一致するように湾曲させることが可能になる。

【0065】

また、上記のようなベンディング装置138、150により板状素材136をベンディング加工する際には、板状素材136の最大歪み量が10%~14%程度になることから、シェル26の成形素材(金属材料)としては、押出成形が可能であると共に、破断伸びが14%以上のものを用いることが要求される。

【0066】

以上説明した支持体の製造方法によれば、基本的には、押出金型108におけるキャビティ110の断面形状を変えるだけで、任意の断面形状を有する支持体40のシェルを製造できる。従って、図4に示されるシェル50については、図7に示される押出金型108をキャビティ110から外周補強部42を省略したものすれば、シェル26を製造する場合と、共通の工程により製造できる。

【0067】

また、図5に示されるシェル52については、図7に示される押出金型108におけるキャビティ110のコーナ補強部42、44間のスリット状の部分を、シェル52の波状断面54に対応させて波状に湾曲させたものにすれば、シェル26を製造する場合と、共通の工程により製造できる。

【0068】

以上説明したように、本実施形態に係る支持体40の製造方法によれば、押出成形装置100により金属材料をシェル26、50、52に対応する段形状に押出成形する工程を有することにより、部分的に板厚が肉厚化されたシェル26、50や、部分的に板厚が肉厚化されると共に波状断面54が形成されたシェル52等の複雑な断面形状を有する支持体40のシェルを精度良く、かつ低コストで製造できる。

【0069】

【実施例】

次に、本発明に係る支持体の製造方法により製造された支持体の実施例1及び2を、従来構造の支持体(比較例)と比較して説明する。

【0070】

比較例に係るシェルとしては、実施例と同一の製造方法により製造し、コーナ補強部42、44及び外周補強部46、48が形成されていない以外は、図2に示されるシェル26と共通形状を有するものを用い、その板厚Tを2.0mmとした。

【0071】

一方、実施例1に係るシェルとしては、外周補強部46、48が形成されていない以外は、図2に示されるシェル26と共通形状を有するもの、すなわちコーナ補強部42、44のみが形成されたものを用い、その板厚Tを1.6mmとした。また、実施例2に係るシェルとしては、図2に示されるシェル26と共通形状を有するもの、すなわちコーナ補強部42、44及び外周補強部46、48の双方が形成されたものを用い、その板厚Tを1.6mmとした。

【0072】

以上のような比較例に係るシェル、実施例1に係るシェル及び、実施例2に係るシェルをJIS6061のアルミ合金を成形素材として押出成形により成形し、これらのシェルにゴム製の脚部をそれぞれ加硫接着し、比較例に係る支持体、実施例1に係る支持体、実施例2に係る支持体を製造した。これらの支持体をそれぞれランフラットタイヤ(195/

65 R15)に組み付け、このランフラットタイヤにより実際にランフラット走行を行った。この走行試験の結果及び各支持体の板厚、比重量を下記の(表1)に示す。

【0073】

なお、この走行試験では、支持体、ランフラット本体(空気入りタイヤ)及びリムに損傷が発生させることなく、所定の速度及び走行パターンにて200km以上の距離(ランフラット走行距離)を走行できれば合格とする。

【0074】

【表1】

	比較例	実施例1	実施例2
板厚T	2.0mm	1.6mm	1.6mm
ランフラット走行距離	200km以上、 300km以下	200km以上、 300km以下	300km以上
比重量	100%	76%	83%

10

【0075】

上記(表1)から明らかなように、実施例1に係るコーナ補強部が形成された支持体によれば、比較例に係る支持体と比較して、同等のランフラット走行距離を問題なく走行可能であるうえ、大幅な重量低減を実現できる。また実施例2に係るコーナ補強部及び外周補強部の双方が形成された支持体によれば、比較例に係る支持体と比較して、ランフラット走行距離を大幅に延長できると共に、重量低減を実現できる。

20

【発明の効果】

以上説明したように本発明に係る支持体の製造方法によれば、製造工程数及び製造コストを増加させることなく、任意の断面形状を有するシェル部材を精度良く製造できる。

また本発明に係る空気入りランフラットタイヤによれば、本発明に係る製造方法により補強部を有するように製造された支持体を用いることにより、支持体の強度及び耐久性を低下させることなく、支持体を十分に軽量のものにできるので、乗り心地、燃費等の走行性能を大幅に向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る支持体が適用されたランフラットタイヤの構成を示す径方向に沿った断面図である。

30

【図2】本発明の実施形態に係る支持体の製造方法により製造された支持体の一例の構成を示す径方向に沿った断面図である。

【図3】本発明の実施形態に係る支持体の製造方法により製造された支持体の一例の構成を示す斜視図である。

【図4】本発明の実施形態に係る支持体の製造方法により製造された支持体の変形例の構成を示す径方向に沿った断面図である。

【図5】本発明の実施形態に係る支持体の製造方法により製造された支持体の変形例の構成を示す径方向に沿った断面図である。

【図6】本発明の実施形態に係る支持体の製造方法に用いられる押出成形装置の構成を示す断面図である。

40

【図7】図6に示される押出成形装置における押出金型の構成を示す断面図である。

【図8】図6に示される押出成形装置により押出成形されたシェルの板状素材を示す斜視図である。

【図9】本発明の実施形態に係る支持体の製造方法に用いられるプレスベンディング装置の構成を示す側面図である。

【図10】本発明の実施形態に係る支持体の製造方法に用いられるローラベンディング装置の構成を示す側面図である。

【符号の説明】

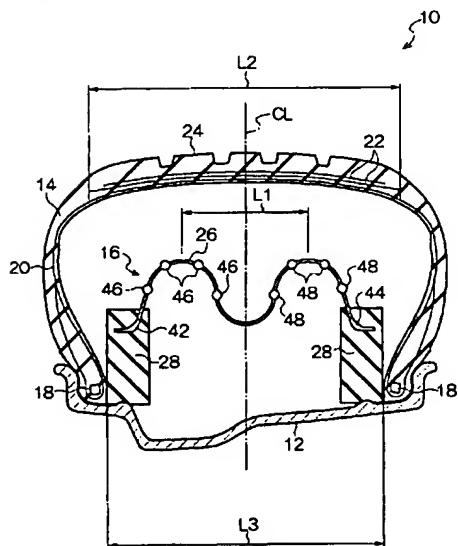
10 ランフラットタイヤ

50

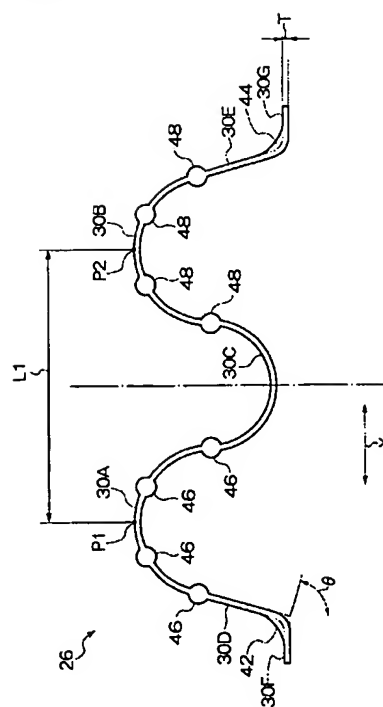
- |             |              |
|-------------|--------------|
| 1 2         | リム           |
| 1 4         | タイヤ          |
| 4 0         | 支持体          |
| 2 6         | シェル（支持部材）    |
| 2 8         | 脚部           |
| 3 0 A、3 0 B | 凸部           |
| 3 0 C       | 凹部           |
| 3 0 D、3 0 E | サイド部         |
| 3 0 F、3 0 G | フランジ部        |
| 4 4         | コーナ補強部       |
| 4 6、4 8     | 外周補強部        |
| 5 0         | シェル（支持部材）    |
| 5 2         | シェル（支持部材）    |
| 5 4、5 6、5 8 | 波状断面部        |
| 1 0 0       | 押出成形装置       |
| 1 0 8       | 押出金型         |
| 1 1 0       | キャビティ        |
| 1 3 8       | フレスラベンディング装置 |
| 1 4 0       | ローラベンディング装置  |

10

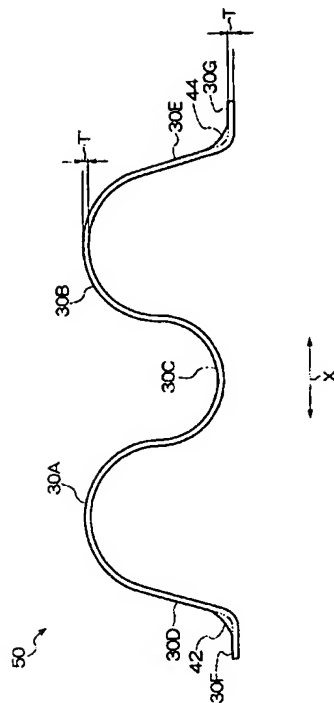
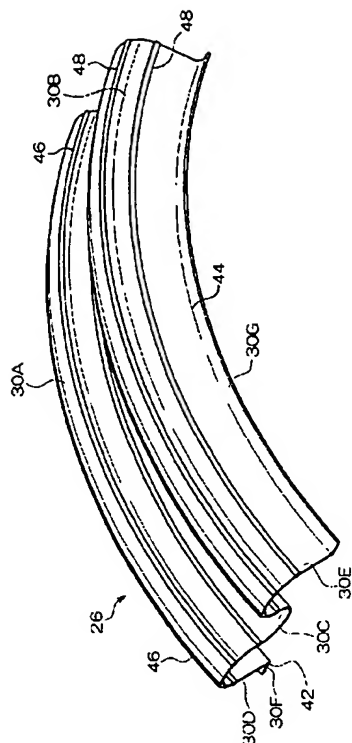
【 1 】



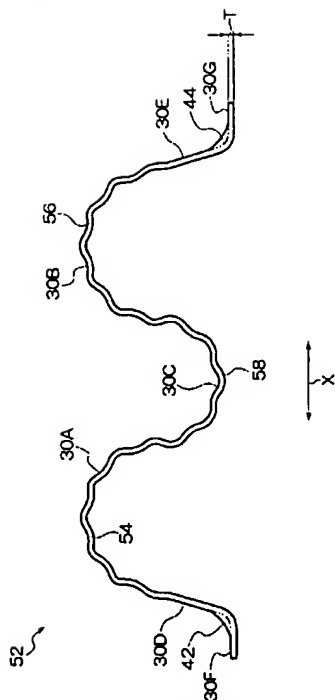
【图 2】



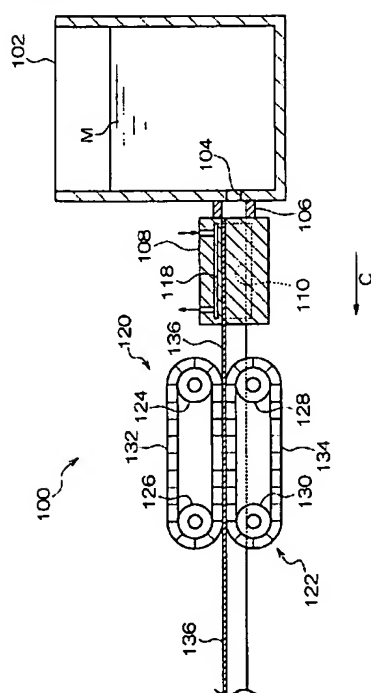
【 図 4 】



【 5 】

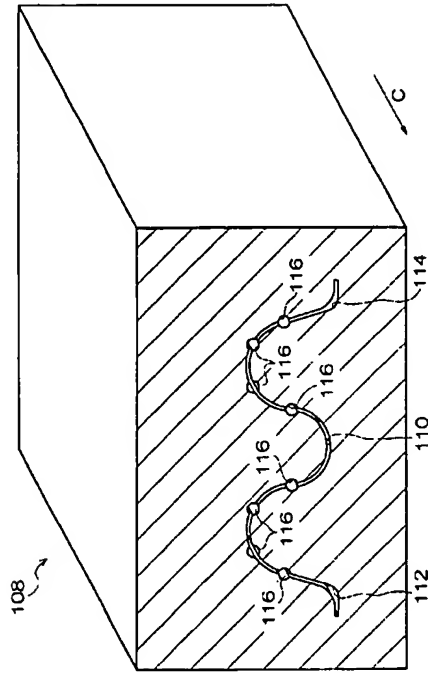


【 6 】

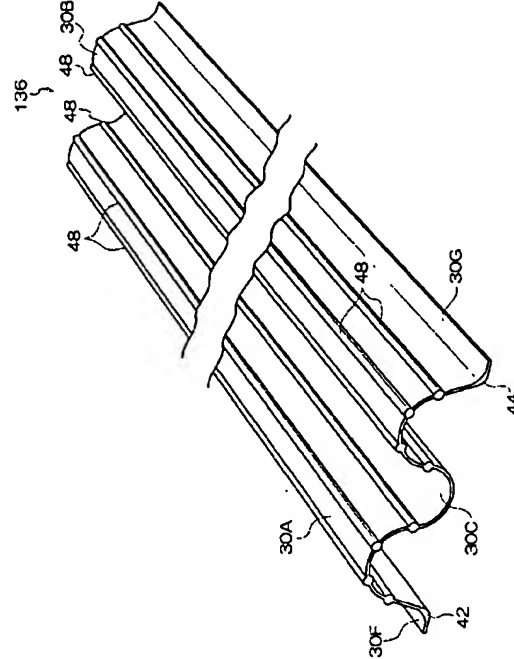




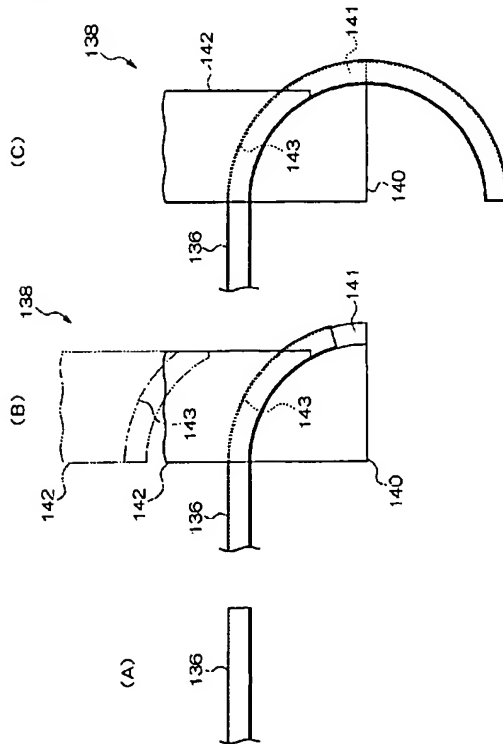
【 図 7 】



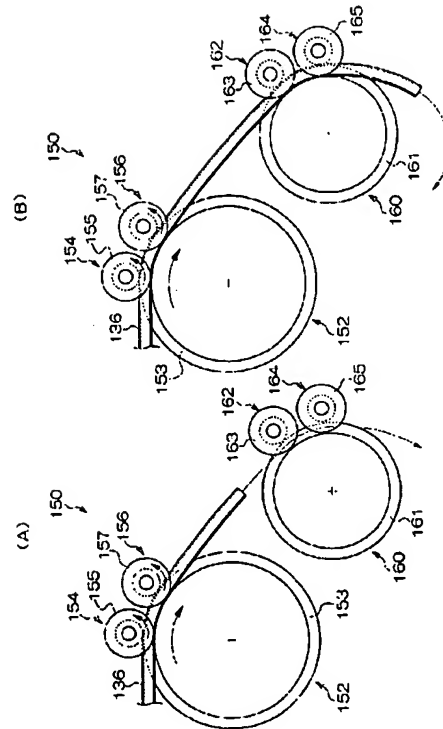
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 泉本 隆治

東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内

(72)発明者 井野 文隆

東京都小平市小川東町 3-1-1 株式会社ブリヂストン技術センター内

Fターム(参考) 4F212 AH20 VA11 VC03 VL09